SNI 06-0112-1987

Standar Nasional Indonesia

Pipa poliester serat gelas untuk saluran air bertekanan dan saluran air buangan

ICS 23.040

Badan Standardisasi Nasional

DAFTAR ISI

Halaman

PIPA POLIESTER SERAT GELAS

1. RUANG LINGKUP

1.1 Standar ini meliputi definisi, penggolongan, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji dan syarat penandaan untuk pipa poliester serat gelas yang dipergunakan untuk saluran air bertekanan dan saluran air buangan.

1.2 Pipa poliester serat gelas ini tahan digunakan pada temperatur tidak lebih dari 50°C.

2. DEFINISI

Yang dimaksud dengan Pipa Poliester Serat Gelas adalah suatu pipa poliester berpenguat serat gelas dengan atau tanpa zat pengisi lain, untuk saluran air bertekanan dan saluran air buangan.

3. PENGGOLONGAN

Pipa poliester serat gelas digolongkan dalam kelas menurut tekanan kerja adalah sebagai berikut :
0; 1; 2,5; 4; 6; 10; 12,5; 16 (dalam satuan bar).

4. SYARAT MUTU

4.1 Sifat Tampak
Pipa harus lurus, bagian luar dan bagian dalamnya harus bulat, tidak menunjukkan adanya kerusakan atau cacat-cacat yang dapat mempengaruhi kekuatan maupun sifat kedap airnya, permukaan pipa bagian dalam harus halus/licin dan rata. Bidang ujung pipa harus pada sumbu pipa.

4.2 Dimensi
Dimensi pipa meliputi garis tengah dalam nominal, garis tengah luar, tebal dinding, dan panjang efektive harus memenuhi harga-harga seperti tercantum dalam Tabel I berikut ini.

Tabel I
Dimensi Pipa

Garis Tengah Dalam Nominal (mm)	Garis Tengah Luar (mm)	Tebal Dinding Minimum (mm)	Panjang Efektif
1	2	3	4
350	366 + 1,6	4,3	
400	412 + 1,8	4,3	
500	512 + 2,1	4,3	
600	616 + 2,3	4,8	
700	717 + 2,5	5,4	
800	818 + 2,7	6,1	
900	922 + 2,9	7	
1.000	1.024 + 3,7	7,7	6 m ± 25 mm

Tabel I (lanjutan)

1	2	3	4
1.200	1.226 + 3,4	9,2	dan
1.400 ± 1 %	1.432 + 3,6	10,9	12 m ± 25 mm**
1.500 atau	1.534 + 3,8	11,5	
1.600 ± 7 mm	1.636 + 3,9	12,3	
1.800	1.840 + 4,1	13,5	
2.000	2.044 + 4,3	15,1	
* 2.100	2.146 + 4,4	15,9	
2.200	2.248 + 4,5	16,8	
2.400	2.452 + 4,8	18,4	

* Panjang efektive pipa adalah panjang keseluruhan pipa yang diukur antara satu ujung ke ujung lain

** Atas persetujuan antara produsen dan konsumen dapat ditentukan ukuran panjang yang lain.

4.3 Tekanan Air

Pipa harus tahan terhadap tekanan air seperti tercantum dalam Tabel II.

Tabel II
Tekanan Air

Kelas Pipa	Tekanan Air (minimum)
0 bar	0,70 bar
1 bar	1,50 bar
2,5 bar	3,75 bar
4 bar	6 bar
6 bar	9 bar
10 bar	15 bar
12,5 bar	18,75 bar
16 bar	24 bar

4.4 Kekakuan (STIS)
Beban minimum defleksi 5% adalah 1.285 N/m^2

4.5 Kuat Tarik Melintang *(hoop)*
Kuat tarik melintang minimum tertera pada Tabel III.

Tabel III
Kuat Tarik Melintang Minimum

Kelas Pipa (bar) / Garis Tengah Dalam (mm)	0	1	2,5	6	10	16
350	79,6	79,6	198,9	477,4	795,6	1.273
400	91,4	91,4	228,5	548,5	914,2	1.462
500	112,5	112,5	281,2	675,0	1.124,9	1.800
600	135,0	135,0	337,4	809,7	1.350	2.159
700	157,9	157,9	394,8	947,5	1.579	2.527
800	180,3	180,3	450,7	1.082	1.803	2.884
900	202,5	202,5	506,1	1.215	2.025	3.239
1.000	224,7	224,7	561,9	1.348	2.247	3.596
1.200	269,9	269,9	647,8	1.619	2.699	4.318
1.400	314,6	314,6	786,5	1.888	3.146	5.033
1.500	337,9	337,9	844,9	2.028	3.379	5.407
1.600	360,5	360,5	901,2	2.163	3.605	5.768
1.800	406,0	406,0	1.015	2.436	4.046	6.496
2.000	450,7	450,7	1.127	2.704	4.307	7.211
2.100	472,9	472,9	1.182	2.837	4.729	7.566
2.200	495,4	495,4	1.239	2.972	4.954	7.927
2.400	540,9	540,9	1.352	3.246	5.409	8.654

4.6 Kuat Tarik Memanjang
Kuat tarik memanjang minimum tertera pada Tabel IV.

Tabel IV
Kuat Tarik Memanjang Minimum (N/mm^2)

Kelas Pipa (bar) / Garis Tengah (Dalam (mm)	0	1	2,5	6	10	16
1	2	3	4	5	6	7
350	101,6	101,6	101,6	101,6	127,0	165,2
400	101,6	101,6	101,6	101,6	143,2	185,8
500	101,6	101,6	101,6	101,6	168,8	216,0
600	101,6	101,6	101,6	121,5	202,5	259,2
700	101,6	101,6	101,6	141,7	236,3	302,5
800	101,6	101,6	101,6	152,3	253,9	320,5
900	101,6	101,6	101,6	171,3	285,5	359,7
1.000	101,6	101,6	101,6	190,3	317,3	399,6
1.200	101,6	101.6	115,0	208,9	348,3	453,6
1.400	101,6	101,6	134,8	243,8	406,3	529,1

Tabel IV (lanjutan)

1	2	3	4	5	6	7
1.500	101,6	101,6	142,5	261,3	435,3	567,0
1.600	101,6	101,6	152,0	278,7	464,3	604,8
1.800	101,6	101,6	170,0	313,5	522,5	620,5
2.000	101,6	101,6	189,7	324,0	540,0	712,8
2.100	101,6	101,6	200,0	340,2	567,0	748,5
2.200	101,6	101,6	209,5	356,4	594,0	784,1
2.400	101,6	101,6	230,0	388,8	648,0	855,3

5. CARA PENGAMBILAN CONTOH

Untuk keperluan pemeriksaan dan pelulusan, pipa dibagi dalam kelompok yang jumlahnya 100 buah, yang garis tengah dan kelasnya sama, serta dibuat secara berurutan, diambil 1 (satu) secara acak dari kelompok tersebut untuk keperluan pengujian.

6. CARA UJI

Untuk setiap macam pengujian, harus diuji terhadap paling sedikit 5 buah benda uji.
Contoh yang diuji diambil berdasarkan cara yang tercantum dalam butir 5.

6.1 Pengujian Sifat Geometris.

6.1.1 Pengukuran garis tengah dalam
Cara pengukuran :
Garis tengah dalam harus diukur pada kedua ujung pipa dan pada masing-masing ujung diambil paling sedikit dua nilai.
Nilai rata-rata hasil pengukuran adalah garis tengah dalam pipa.

6.1.2 Pengukuran tebal dinding pipa
Alat pengukur :
Tebal dinding pipa diukur dengan alat pengukur *caliper* yang dapat mengukur sampai ketelitian 0,1 mm.

Cara pengukuran :
Tebal dinding pipa diukur pada kedua ujungnya dan masing-masing harus diambil paling sedikit 4 titik ukur.
Nilai rata-rata hasil pengukuran adalah tebal dinding pipa, dan harus dinyatakan sampai ketelitian 0,1 mm.

6.1.3 Pengukuran panjang pipa
Cara pengukuran :
Panjang pipa harus diukur yaitu jarak antara masing-masing ujung.

6.2 Pengujian Tekanan Hidrostatis dalam Pipa

6.2.1 Alat uji
Alat untuk menguji terdidi dari suatu alat atau mesin yang mampu memberikan tekanan hidrostatis di dalam pipa yang dilakukan secara tetap dan secukupnya.
Alat ini diperlengkapi dengan peralatan penutup ujung-ujung pipa yang dapat menutup dengan rapat tanpa ada kebocoran dan tidak menimbulkan tegangan

pada ujung-ujung pipa. Juga diperlengkapi dengan alat pengukur tekanan yang dapat memberikan pembacaan skala dengan teliti. Suatu cara harus disediakan untuk membiarkan udara ke luar dari dalam pipa.

6.2.2 Pemberian tekanan ke dalam pipa

Tekanan *hidrolik* diberikan ke dalam seluruh panjang pipa secara teratur dan kecepatan tetap, sehingga dicapai tekanan uji seperti yang tercantum dalam Tabel II.

Tekanan uji hidrostatis ini ditahan pada harga itu selama paling sedikit 30 detik. Pada waktu pengujian ini harus diamati apakah pada permukaan luar pipa terdapat kebocoran, perembesan cairan atau cacat-cacat lainnya.

6.3 Pengujian Kekakuan Pipa

Setiap pengambilan contoh, pipa poliester serat gelas harus menjalani uji kekakuan.

6.3.1 Alat uji

Alat untuk menguji terdiri dari suatu lantai dari plat besi dan sebuah plat besi satu lagi yang sejajar dengan lantai di mana secara bertahap beban dapat dikenakan pada benda coba lewat plat besi yang sejajar tadi. Demikian juga *defleksi* dari pipa dapat di ukur dalam alat ini.

Ketepatan dari pengukuran bebas dan defleksinya ± 1%.

6.3.2 Persiapan contoh

Benda uji dipotong dari bagian pipa yang tidak dibentuk atau digerinda. Panjang benda uji adalah ± 300 mm. Selanjut benda uji dibagi menjadi 3 bagian.

6.3.3 Cara pelaksanaan pengujian

Benda uji diletakkan secara simetris di atas lantai alat tersebut, dan dibebani melalui suatu alat penekan yang beratnya tidak boleh lebih dari yang diperlukan. Kemudian dicatat beban serta *defleksi*-nya.

Misal : beban mula-mula = G_1
defleksi mula-mula = X_2

Kemudian benda uji tersebut kita tekan (dibebani) sampai mencapai 5% defleksi dari garis tengah dalam mula-mula.

Misal : beban akhir = G_2
defleksi akhir = X_2

Maka besarnya beban yang diterima oleh benda uji tersebut adalah :

$$P = (G_2 - G_1)\ \text{kg}.$$

6.3.4 Perhitungan kekakuan pipa

Kekakuan pipa dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kekakuan} = \frac{EI}{dm^3} = \frac{0{,}01863 \times P \times 9{,}81}{d \times L}$$

di mana :

P = beban yang diterima oleh dinding pipa sepanjang L, kg
L = panjang rata-rata dari benda coba (meter)
d = *defleksi* dari benda coba (meter)
EI = *bending rigidity* dari dinding pipa dalam arah melinkgar per unit panjang (Nm).
dm = diameter rata-rata dari pipa = $\frac{di + do}{2}$

6.4 Pengujian Kuat Tarik Melintang

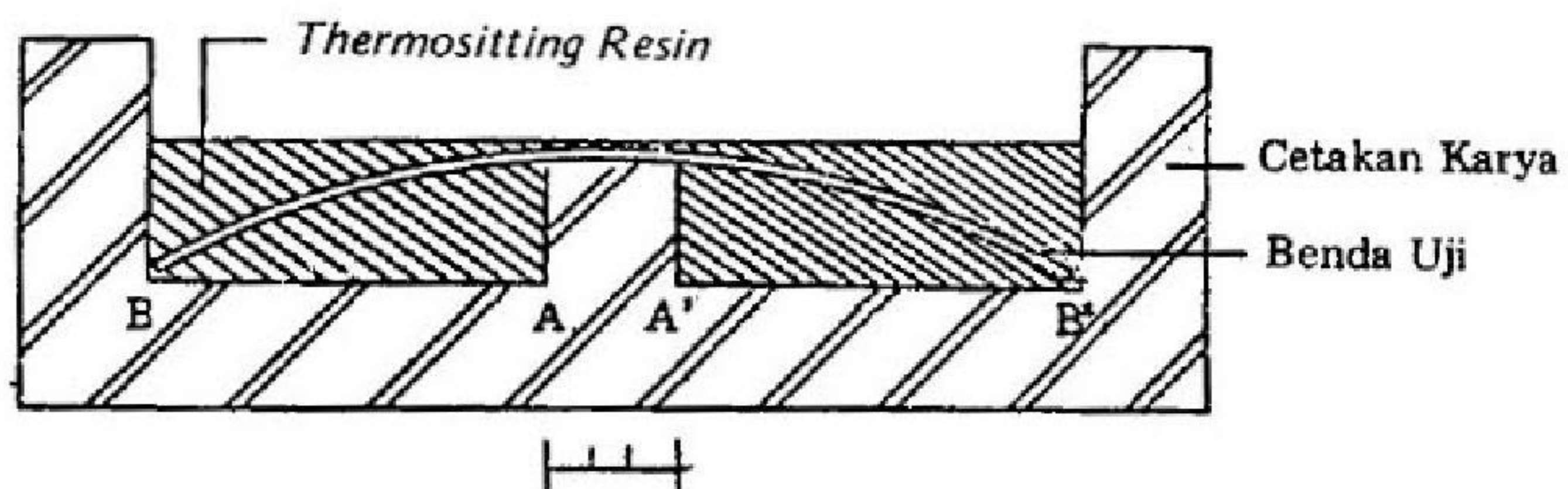
6.4.1 Alat uji

Alat untuk menguji kuat tarik melintang sama dengan yang digunakan untuk menguji kuat tarik memanjang.

6.4.2 Persiapan contoh

Benda uji dipotong dari bagian yang tidak dibubut ½ digerinda.
Ukuran benda uji sesuai dengan standar yang berlaku.
Jumlah benda uji minimum 3 buah.

6.4.3 Cara membuat benda uji adalah sebagai berikut :

- ukurlah tebal dan lebarnya benda uji
- buatlah cetakan dari kayu di mana lebar AA = 4 kali tebal benda uji (lihat gambar)
- pada daerah AB dan A'B' di isi dengan polyester resin. Biarkan sampai resinnya mengeras (memadat)
- Setelah polyester resin mengeras, benda uji dikeluarkan dari cetakan dan di test.

6.4.4 Cara pelaksanaan pengujian

Benda uji dijepit pada suatu penjepit. Di sini penjepit akan menjepit bagian benda uji yang ada resinnya.
Pengujian kuat tarik dilaksanakan dengan kecepatan 5 mm/menit. Setelah benda uji patah/putus, besarnya beban yang dipakai untuk mematahkan dicatat.

6.4.5 Perhitungan kuat tarik melintang

Kuat tarik melintang dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$F = \frac{P}{W}$$

di mana :

F = kuat tarik melintang dari pipa per satuan keliling (N/mm)
P = beban yang mematahkan
W = lebar benda coba (mm).

6.5 Pengujian Kuat Tarik Memanjang

6.5.1 Alat uji

Alat untuk menguji kuat tarik terdiri dari sebuah mesin uji tarik yang dapat memberikan beban tarik yang mencukupi secara teratur dan dengan kecepatan tetap.

Mesin ini dilengkapi dengan dua pasang alat penjepit benda uji, sehingga memungkinkan benda uji tersebut bisa ditarik.

6.5.2 Persiapan contoh

Benda uji dipotong dari bagian pipa yang tidak dibubut/digerinda.
Ukuran benda uji sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan jumlahnya minimum 5 buah.

6.5.3 Cara pelaksanaan pengujian

Benda uji dijepit pada suatu penjepit di mana jarak antara kedua penjepitnya 200 mm.
Pengujian kuat tarik dilaksanakan dengan kecepatan 5 mm/menit. Setelah patah/putus, maka besarnya beban yang digunakan untuk mematahkan tadi dibaca, kemudian diukur pula luas penampang melintang dari benda uji tersebut baik tebal maupun lebarnya.

6.5.4 Perhitungan kuat tarik memanjang

Kuat tarik dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\sigma_a = \frac{P}{b \times t}$$

di mana :

σ_a = kuat tarik memanjang, dinyatakan dalam N/mm^2

P = beban tarik yang mematahkan dalam arah sumbu memanjang (Newton)

t = tebal dinding sebenarnya dari pipa pada bagian yang pecah, dinyatakan dalam mm dengan ketelitian 0,01 mm

b = lebar dari benda uji pada bagian yang pecah, dinyatakan dalam mm dengan kecepatan 0,01 mm.

7. SYARAT LULUS UJI

7.1 Kelompok pipa dinyatakan lulus uji jika setiap pipa memenuhi syarat pengujian seperti tercantum dalam butir 5.

7.2 Setiap contoh pipa dalam pengujian pertama dan ulang, memenuhi syarat-syarat yang ditentukan dalam standar ini.

7.3 Jika satu syarat tidak dapat dipenuhi oleh contoh pada pengujian pertama, pengujian ulang harus dilakukan dengan jumlah contoh 2 kali lebih banyak.

7.4 Kelompok dinyatakan lulus uji ulang jika setiap pipa memenuhi syarat pengujian seperti dalam butir 5.

8. SYARAT PENANDAAN

Setiap pipa yang selesai dibuat, harus dibubuhi tanda-tanda yang jelas, yang awet dan mudah terlihat, yang memberikan keterangan tentang :

- pabrik pembuat (tanda pengenal pabrik)
- tanggal pembuatan
- garis tengah dalam nominal
- kelas pipa
- kekakuan
- tanda yang menjelaskan tentang penggunaan pipa.